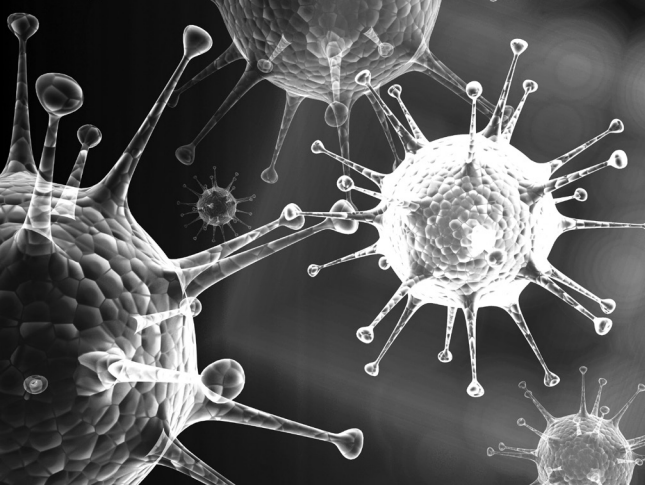


# கிருமிகள்

.....

ஐசக் அஸிமோவ்



தமிழில்

.....

ஜனனி  
ஹேமா பிரபா

ஐசக் அஸிமோவ் கதை சொல்வதில் வித்தகர். உலகத்தின் தலைசிறந்த அறிவியற் புனைகதை எழுத்தாளர்களுள் ஒருவர். அறிவியலின் அற்புதங்களை, அறிவியல் அறியாத பாமராக்கும் புரியும் வண்ணம் கொண்டு சேர்க்கும் திறன் பெற்றவர். இக்கதைகள், அறிவியற் செய்திகளே ஆயினும், ஒரு அறிவியற் புனைகதை படிப்பதைப் போன்று சுவாரஸ்யமானது. கிருமிகள் என்றால் என்ன? வெறும் கண்களுக்குத் தென்படாத இந்த “சின்னஞ் சிறிய விலங்குகளை” எப்படித்தான் கண்டுபிடித்தோம்? இவற்றைக் கண்டுகொள்ள உதவி, இவை தரும் நோய்களில் இருந்து நம்மைக் காக்கவும் குணமாக்கவும் வழிவகுத்த “நுண்ணோக்கியின்” முதற்தோற்றத்தைத் தேடிச் செல்கிறார்

## 1. கிருமிகள் எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்டன?

பண்டைய லத்தின் மொழியில், அளவில் சிறியதாய் இருக்கும் ஒரு உயிர் மிகப்பெரிய உயிரினமாக வளரும் தன்மை உடையது எனில், அதனை ‘ஜெர்மன்’ எனக் குறிப்பிட்டனர். அது ஆங்கிலத்தில், ‘ஜெர்ம்’ என மாற்றம் பெற்றது.

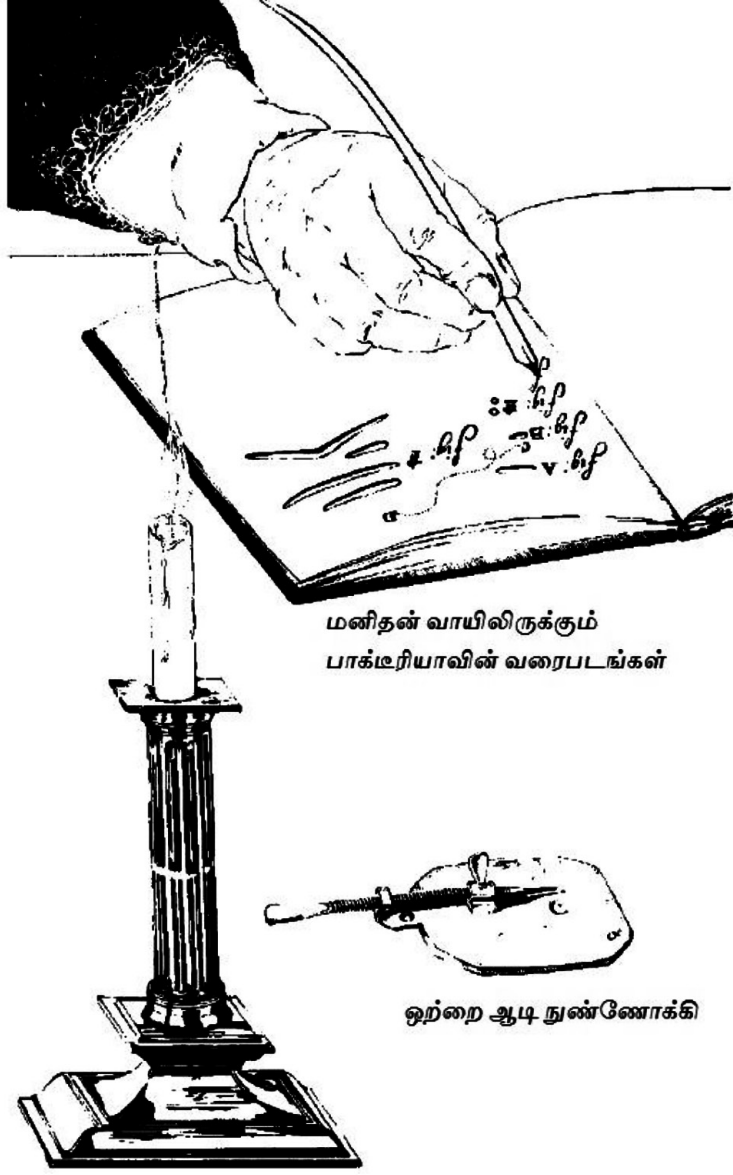
எவ்வளவு சிறியதாக எந்த ஒரு கிருமியோ அல்லது ஒரு உயிரினமோ இருக்க முடியும்?

முதன்முதலில், உயிர் பொதிந்து உள்ள சிறிய துணுக்குகளாக மக்கள் கண்டது, மரங்கள் வளர காரணமாக இருந்த சிறு விதைகளே. அவை கண்ணால் பார்ப்பதற்கும் கூட மிகுந்த சிரமமாக இருக்க கூடிய இ அளவிற்குச் சிறியனவாக இருந்தன. முற்றிலும் கண்ணிற்கு தெரியா அளவுகளில் உயிர் துணுக்குகள் இருக்க முடியுமா? அதை எங்கனம் அறிந்து கொள்வது?

பொருட்களைப் பெரிதாக ஆக்கி பார்க்க சில வழிகள் இருந்தன. பண்டைய காலத்தில் சிலர் வளைந்த கண்ணாடி துண்டின் வழியே பொருட்களை காணும் பொழுது அவை பெரிதாக தோற்றம் அளிக்கும் என்பதை தெரிந்து வைத்து இருந்தனர்.

1650களில், வளைந்த கண்ணாடித் துண்டுகளைக் கொண்டு சிறிய பொருட்களை பெரியதாக்கி, இன்னும் கவனமாக ஆராயத் தொடங்கினர். இந்த வளைந்த கண்ணாடித் துண்டுகள் “லென்ஸ்” என அழைக்கப்பட்டன. இது “லென்டில்ஸ்” (பருப்பு வகைகளை குறிக்கும்) என்ற லத்தின் வார்த்தையிலிருந்து மருவியது.

ஆன்டன் வான் லீவன்ஹூக் நுண்ணோக்கியில் பரிசோதித்தல்



மனிதன் வாயிலிருக்கும்  
பாக்டீரியாவின் வரைபடங்கள்

ஒற்றை ஆடி நுண்ணோக்கி

சிறிய உயிரினங்கள் லென்ஸ் வழியாக பெரியதாக தோற்றம் அளிக்கும். அவற்றின் உடலில் உள்ள பல நுண்ணிய விவரங்களை லென்சின் உதவியால் தெளிவாக காண முடிந்தது.

பொதுவாக ஒன்றுக்கும் அதிகமான லென்ஸ்கள் உபயோகிக்கப்பட்டன. அவை ஒரு உலோக குழாயின் எதிர் முனைகளில் பொருத்தப்பட்டு, பார்ப்பதற்கு வசதியான முறையில் வடிவமைக்கப் பெற்றிருந்தன. இதுவே நுண்ணோக்கி ஆகும். இவ்வார்த்தை “சிறிய பொருளைப் பார்ப்பதற்கு” என்ற அர்த்தம் கொண்ட, கிரேக்க வார்த்தையில் இருந்து மருவி வந்தது.

பல வகையான சிறிய, உயிருள்ள மற்றும் ஊருகிற பொருட்களை இதன் மூலம் ஆராய்ந்தனர்- முக்கியமானதாக உண்ணிகள். இந்த காரணத்திற்காகவே, முதல் நுண்ணோக்கிகள் உண்ணிக் கண்ணாடிகள் என அழைக்கப்பட்டன.

ஆரம்பக்கால நுண்ணோக்கிகள் திறன் குறைந்தவையாக இருந்தன. ஆடிக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட கண்ணாடிகள் தரமற்று, குமிழிகள் உடையதாகவும், மேற்பரப்பு சொறசொறப்பாகவும் இருந்தன. எனவே இதை கொண்டு பெரிதாக்கப்படும் ஏதொன்றும் தெளிவில்லாமல் தோன்றியது. இன்னும் பெரிதாக்கும் பொருட்டு, திடமான ஆடிகளைப் பயன்படுத்தினால், பெரிதாகத் தோற்றம் கொடுக்கப்பட்ட பொருட்கள் முற்றிலும் தெளிவில்லாது அமைந்தன.

அந்நேரத்தில், நெதர்லாந்தில், ஆடிகளின் தரத்தை மேம்படுத்தும் முயற்சியில் ஆன்டன்வான் லீவென்ஹூக் என்பவர் மிகுந்த சிரத்தையோடு ஈடுபட்டிருந்தார். பயிற்சி பெற்ற விஞ்ஞானி அல்லாத இவர், குறைந்த கல்வி அறிவே

பெற்றவர். ஒரு வன்பொருள் கடையின் உரிமையாளரான இவர், நகர மன்றத்தின் பாதுகாவலராகவும் இருந்தார்.

இவை அனைத்திற்கும் மேலாக இவரின் ஆர்வம் ஆடிகளை வடிவமைப்பதிலே தான் இருந்தது. குமிழிகள் இல்லாத சிறிய கண்ணாடித் துண்டுகளை கவனமாக எடுத்து, அதன் மேற்பரப்பை வழுவழுப்பாகவும், சமமான வளைவுக் கொண்டதாகவும் ஆக்கினார்.

அந்த ஆடிகள் சின்னதாய் இருந்தாலும், அவற்றின் வழி தெரிந்த பொருட்களோ இருநூறு மடங்கு பெரிதாகவும் துல்லியமாகவும் இருந்தன.

தன் வாழ்நாளில் மொத்தமாக, 419 நுண்ணோக்கிகளையும், ஆடிகளையும் வடிவமைத்தார். ஒவ்வொன்றும் மிகுந்த நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும் வேலையாக இருந்தது. 90 வயது வரை வாழ்ந்த அவர், இறுதி வரையிலும் இப்பணியில் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்டார்.

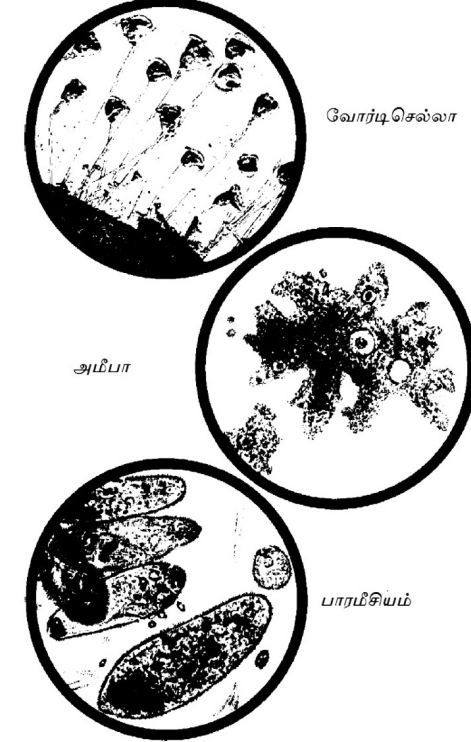
லீவென்ஹூக் தன்னுடைய அற்புதமான ஆடிகளையும், நுண்ணோக்கிகளையும் கொண்டு பூச்சி, தோல், இரத்தம், முடி, மற்றும் எண்ணிலடங்கா பல பொருட்களின் அமைப்புகளை கண்டார். 1677-ல் குளத்து நீரின் ஒரு துளியை எடுத்து, சிறு ஆடியின் வழியே பார்த்த பொழுது, அதில் பல சிறிய உயிரினங்களைக் கண்டார்.

மிகச்சிறியதாய், ஒரு சென்டிமீட்டரின் இருபதில் ஒரு பங்காய் இருந்தும், அவை நகர்ந்து கொண்டும் உண்டு கொண்டும் இருந்தன. நுண்ணோக்கியின் உதவியின்றி காணமுடியா வண்ணம் சிறியதாக இருந்தாலும், அவை உயிரோடு இருந்தன. லீவென்ஹூக்கிற்கு முன் யாரும் இவ்வளவு சிறிய அளவில் ஒரு ஜீவராசி இருக்கும் என்று நினைத்திருக்கவும் இல்லை.

நுண்ணோக்கியின் உதவின்றி காணமுடியாத அளவு சிறியதாய் இருக்கும் ஒரு உயிர் “நுண்ணுயிர்” என்று அழைக்கப்படும். முதன்முதலில் நுண்ணுயிரைக் கண்டவர் லீவென்ஹூக்கே ஆவார். ஒரு நுண்ணுயிர் பொதுவாக ஒற்றை செல் மட்டுமே கொண்டது. ஆனால் ஒரு மனிதனோ மில்லியன் மில்லியன் செல்களால் ஆனவன்.

லீவென்ஹூக் கண்ட அந்த வகை நுண்ணுயிர், பல நடவடிக்கைகளில் விலங்குகளை ஒத்திருந்தது. ஆகையால் அவை நுண்ணிய விலங்குகள் எனக் கருதப்பட்டன. அவை “ப்ரோடோசோவா” என்ற பெயர் பெற்றன. கிரேக்க மொழியில் அதன் பொருள் “ஆரம்ப விலங்குகள்”

பல வகையான ப்ரோடோசோவா



என்பதாகும். அதன் ஒருமை வடிவம் “ப்ரோடோசூன்” என்பதாகும். ஆனால், இதையும் விட சிறிய உயிர்வகை இருக்கமுடியும் என்று லீவென்ஹூக் நம்பினார். ஏனெனில், ஒவ்வொரு முறை அவர் நுண்ணோக்கியின் தரத்தையோ, அதன் ஆடியின் தரத்தையோ மேம்படுத்தும்போது இன்னும் சிறிய நுண்ணுயிர்கள் பல தெரியத் தொடங்கின. அவ்வாறு 1683-ல் அவர் கண்ட ஒரு நுண்ணுயிர் வகை சிறு பொட்டுகள் போலவும் கம்புகள் போலவும் தோற்றமளித்தது. ஆனால் ஆடியின் தரத்தை அதற்கு மேல் உயர்த்தமுடியாததால், அவரால் அதைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியாமல், அம்முயற்சியை கைவிட்டார்.

இறுதியில், அவர் கண்ட அந்த சிறு வகை உயிர்களுக்கு, “பாக்டீரியா” என்று பெயரிட்டார். “சிறிய கம்பு” என்பது அந்த கிரேக்க வார்த்தையின் பொருள். அதன் ஒருமை வடிவம் பாக்டீரியம். நாம் இந்நாளில் “கிருமிகள்” என்று இந்த பாக்டீரியாவையே பெரும்பாலும் குறிக்கிறோம். விஞ்ஞானிகள் பாக்டீரியா என்றழைத்தாலும் பொதுமக்கள் கிருமிகள் என்றே அழைக்கின்றனர்.

லீவென்ஹூக் பாக்டீரியாவை கண்டுபிடித்ததற்கு பின் ஒரு நூறு வருடங்களுக்கு வேறு எந்த புதிய முன்னேற்றமும் ஏற்படவில்லை.

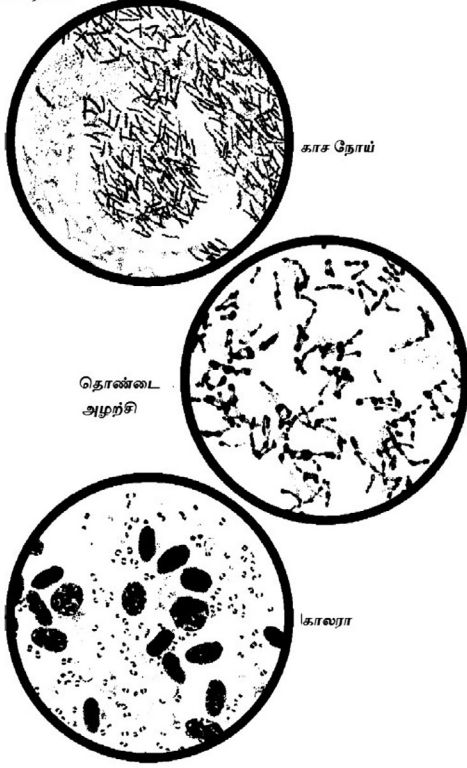
பிந்தைய 1780-களில் தான், ஓட்டோ முல்லர் என்ற டென்மார்க்கிய உயிரியலாளர், ஒருவழியாக பாக்டீரியாவின் தோற்றத்தை இன்னும் சற்று தெளிவாகக் காட்சிக்குக் கொண்டு வந்தார். 1784-ல் அவர் இறந்து விட்டாலும், அவர் கடைசி நாட்களில் எழுதிய புத்தகம் 1786-ல் வெளியிடப்பட்டது. பாக்டீரியாவை அதன் வடிவத்திற்கேற்ப தனித்தனி குழுக்களாகப் வகைப்படுத்திய முதல் விஞ்ஞானி அவரே.

சில நேர் கம்பு போலவும், சில சுருள் போலவும் இருந்ததைக் கூறிய அவராலும் அதற்கு மேல் எதுவும் தெளிவாகக் காணமுடியவில்லை. பிரச்சனை என்னவென்றால், எவ்வளவு தெளிவான கண்ணாடி பயன்படுத்தினாலும், எவ்வளவு கவனமாக ஆடியை வடிவமைத்தாலும், நுண்ணோக்கியில் தெரிந்த எல்லாப் பொருளுமே கொஞ்சம் கலங்கலாகவே இருந்தது. அது பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரை ஒழுங்காகக் காண்பதை கடினமாக்கியது.

ஆடி, தன் வழியாக வரும் ஒளிக்கதிர்களை வளைக்கிறது. ஆடியின் இந்த இயல்பே பொருளை பெரிதாக்கிக் காண உதவுகிறது. ஆனால் ஒவ்வொரு நிற ஒளிக்கதிரும் வெவ்வேறு அளவில் வளைக்கப்படுகிறது. சாதாரணமாக ஒரு பொருளிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியில் எல்லா நிறங்களும் கூடிருக்கின்றன. நுண்ணோக்கி வழியாக பயணிக்கும் இந்த பலநிற கூட்டு ஒளிக்கதிர், சமமாக வளைக்கப்படாததால், ஒரு நிறத்தில் மட்டுமே துல்லியமான படத்தை கொடுக்கின்றன; இதர நிறங்களில் ஒரு கலங்கிய படத்தையே கொடுக்கின்றன. இதனாலேயே பாக்டீரியாவைச் சுற்றி ஒரு தெளிவற்ற கலங்கல் இருந்துகொண்டே இருந்தது. இந்த பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கு வழி ஒன்றும் இல்லை என தோன்றியது.

பின்னர் 1830-ல், ஒரு ஆங்கிலேய ஆடி தயாரிப்பாளர், ஜோசப் ஜாக்சன் லிஸ்டர், ஒரு ஆடிக்கு, இரண்டு வகை கண்ணாடிகள் பயன்படுத்தினார். முதல்வகை கண்ணாடி வளைத்துப் பிரித்த நிறங்களை, மறுவகை கண்ணாடி கூட்டிச் சேர்க்கும் விதத்தில் அமைத்தார். இந்தச் சேர்க்கை, எல்லா நிறத்திலும் துல்லியமான காட்சியை தந்தது. முதன்முறையாக உயிரியலாளர்கள் பாக்டீரியாவை தெளிவாகப் பார்த்தனர்.

பாக்டீரியா



இந்த நுண்ணோக்கியை பயன்படுத்தி ஜெர்மன் உயிரியலாளர் ஜூலியஸ் கோஹ்ன் நுண்ணுயிர்களை ஆராய துவங்கினார். ப்ரோடோசோவா மட்டுமல்லாது, தாவரங்களை ஒத்திருந்த வேறொரு ஒரு - செல் உயிரினங்களையும் ஆராய்ந்தார். அவை ப்ரோடோசோவா போன்று நகரக் கூடியதல்ல. அவற்றைச் சுற்றி பச்சையான ஒரு படலம் இருந்தது. கடற்பாசி இந்த வகை நுண்ணுயிர் கூட்டத்தால் ஆனது. அதனால் கடற்பாசி என்ற பொருள் தரும் “ஆல்கே” என்ற இலத்தீன் வார்த்தையை இதற்குப் பெயரிட்டார்.

இதற்கடுத்து, அளவில் பன்மடங்கு சிறிய பாக்டீரியாவை ஆராய்ந்தார். ஒரு பாக்டீரியம் சராசரியாக ஒரு சென்டிமீட்டரின் இருநூறில் ஒரு பங்கு அளவே இருக்கும். இருப்பினும், அவரின் புதிய நுண்ணோக்கியில் எந்த இடர்பாடுமின்றி தெளிவாகத் தெரிந்தது.

1860-கள் முழுவதும், அவற்றின் வடிவங்கள், வாழ்க்கை விதம், அவற்றின் உணவு, அவை நகர்ந்த விதம், வளர்ச்சி பெற்று அவை இரண்டாகப் பிளந்து பெருகிய விதம் என அனைத்தையும் நுண்ணோக்கியின் உதவியால் கூர்ந்து கவனித்து ஆராய்ந்தார். அவைகளை வகைப்படுத்தி, வெவ்வேறு பிரிவுகளும், உட்பிரிவுகளும் உருவாக்கினார்.

1872-ல், பாக்டீரியாவைப் பற்றிய ஒரு பெரும்புத்தகத்தை மூன்று பகுதிகளாக வெளியிட்டார். உயிரியலாளர்கள் பெரிய உயிரினங்களை விரிவாகக் கற்பது போல ஒரு நுண்ணுயிரை இத்தனை விரிவாகக் கற்ற முதல் விஞ்ஞானி இவரே. மேலும் பாக்டீரியாலஜி என்று அறிவியலில் ஒரு புதிய கிளையை நிறுவினார். முதன்முதலில் பாக்டீரியாவை லீவென்ஹூக் கண்டதற்குப் பின், அடுத்த 200 வருடங்களில் கோஹ்ன் அதற்கென தனி அறிவியலையே தொடங்கிவிட்டார்.

கோஹ்ன் புத்தகம் வெளியிட்ட நேரத்திற்கெல்லாம், கண்ணால் காண முடியாத நுண்ணுயிர் என்பதைத் தாண்டி, பாக்டீரியா மனிதனுக்கு மிக முக்கியமானவையும் கூட என்று அறியப்பட்டது.

அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த உயிரியலாளர்கள், அவற்றின், ஆதித் தோற்றத்தைக் குறித்து சிந்திக்கத் தொடங்கினர்.

## 2. கிருமிகள் எங்கிருந்து வருகின்றன?

பல்வேறுபட்ட உயிரினங்களின் தோற்றம் குறித்து மக்கள் யோசித்துக்கொண்டிருந்த காலம் அது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் தோற்றத்தை புரிந்து கொள்வதில் புதிர் ஒன்றும் இல்லை. தாவரங்கள் விதைகளில் இருந்து தோன்றின. விலங்குகள் தங்கள் குட்டிகளை தாங்களே ஈன்றன அல்லது முட்டைகளைப் பொரித்தன. ஓக் மரங்கள் ஓக் விதைகளில் இருந்தும், நாய்கள் மற்றொரு நாயிடமிருந்தும், மனிதர்கள் மற்றொரு மனிதனிலிருந்தும் தோன்றின.

ஆனால் வண்டுகளும் புழுக்களும் கேள்விக்குறியாய் இருந்தன. அவை எங்கிருந்து வந்தன என எவர்க்கும் புரியவில்லை. அவை இறந்த பொருளிலிருந்து தோன்றுகிறது என்று சிலர் கருதினர். ஏதோ ஒரு மர்மமான முறையில், வேறு வெளியுதவியின்றி இறந்த பொருள் உயிராகப் பிறந்து விடுவதாக நம்பினார். இது தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு என்று அழைக்கப்பட்டது.

அழுகிய மாமிசம் இதற்கு ஒரு நல்ல உதாரணம். சிறு புழுக்கள் அதில் எங்கோ இருந்து தோன்றுகின்றன. இந்த புழுக்கள் அழுகிய மாமிசத்திலிருந்து தன்னிச்சையாகத் தோன்றியதாக மக்கள் நம்பினர்.

இது பற்றி 1668-இல், இத்தாலிய உயிரியலாளர் பிரான்செஸ்கோ ரெடி ஒரு பரிசோதனை நடத்த விரும்பினார். பொதுவாகவே, அழுகிய மாமிசத்தை ஈசல்கள் சுற்றி கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். அந்த ஈசல்கள் ஏதேனும் ஒரு வகையில் புழுக்களின் பிறப்போடு தொடர்பு கொண்டிருக்கலாம்.

அவர் சில குடுவைகளில் அழுகிய மாமிசத்தை வைத்தார். சிலவற்றை திறந்தும், சிலவற்றை மெல்லிய துணி கொண்டு மூடியும் வைத்தார். மூடிய குடுவைகளில் இருந்த மாமிசத்தை ஈசல்களால் அணுக முடியவில்லை.

இரண்டு விதமான குடுவைகளில் இருந்த மாமிசமும் ஒரேமாதிரியாக அழுகினாலும், திறந்த குடுவைகளில் மட்டுமே புழுக்கள் தோன்றின. மூடிய மாமிசம் எவ்வளவு அழுகினாலும் அதில் புழுக்கள் வளரவில்லை.

இதைக் கண்ட ரெடி, ஈசல்கள் மட்கிய மாமிசத்தில் முட்டை இடுவதாகவும், அதிலிருந்து புழுக்கள் வெளிவருவதாகவும் முடிவு செய்தார். ஒரு கம்பளிப்புழு எவ்வாறு பட்டாம்பூச்சியாய் உருமாறுகின்றதோ, அதே போன்று, இந்த புழுக்களும் அழுகிய மாமிசத்தையே உண்டு வளர்ந்து முழு ஈசல்களாக உருமாறி விடுகின்றன.

இறுதியில் ஒருவாறாக அவர் மட்கிய மாமிசத்தில் இருந்த ஈசல்களின் முட்டையை நுண்ணோக்கி வழியாகக் கண்டார். இது அவருக்கு சில கேள்விகளைத் தோற்றுவித்தது.

ஆக, பூச்சிகளும் புழுக்களும் கூட, தாயின் முட்டையிலிருந்தே உருவாகின்றனவா? உயிரினம் இன்னொரு உயிரினத்திலிருந்து மட்டுமே உருவாக முடியுமா? உயிரற்ற பொருளிலிருந்து உருவாக முடியாதா? தன்னிச்சை தோற்ற கோட்பாடு தவறாக இருக்கக் கூடுமா?

ரெடியின் இந்த ஆய்வைத் தொடர்ந்து உயிரியலாளர்கள் “தன்னிச்சை தோற்ற கோட்பாட்டை” கைவிடத் தயாரான சமயத்திலே தான் லீவென்ஹூக் நுண்ணுயிர்களை கண்டறிந்தார். இந்த நுண்ணுயிர்கள் பூச்சிவகைகளை விடப் பன்மடங்கு எளிமையானவை. இவை எங்கிருந்து தோன்றுகின்றன? பூச்சிகளின் விஷயத்தில் தன்னிச்சை



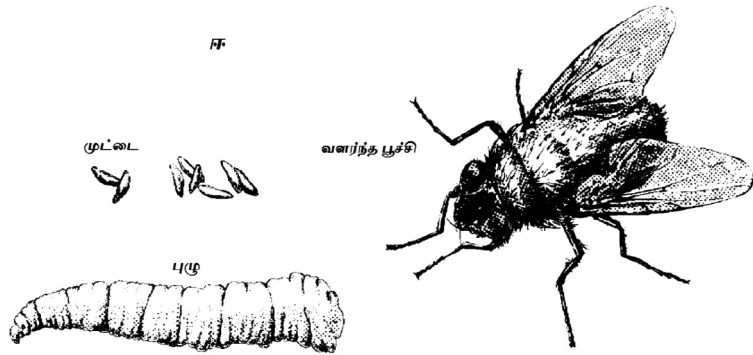
தோற்றக் கோட்பாடு தவறாகிப் போனதால், நுண்ணுயிர்கள் விஷயத்தில் இக்கோட்பாடு பொருந்துமா என்று உயிரியலாளர்கள் விவாதிக்க தொடங்கினர்.

இறுதியாக 1748-ம் ஆண்டில் ஜான் நீதம் என்ற ஆங்கிலேய உயிரியலாளர் ஒரு பரிசோதனையை மேற்கொண்டார்.

அவர் ஆட்டிறைச்சி சூப்பை எடுத்து, அதில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் இறந்து போகமாறு சிறிது நேரத்திற்கு கொதிக்க விட்டார். பின்னர் ஒரு பாத்திரத்திற்குள் அடைத்து வைத்தார். அடைக்கப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் வேறு நுண்ணுயிர்கள் வெளியிலிருந்து நுழைய முடியாது. பிற்பாடு இப்பாத்திரத்துக்குள் ஏதாவது நுண்ணுயிர் காணப்பட்டால், அது சூப்பிலிருந்தே உருவானதாகும்.

நீதம் அந்த பாத்திரத்தை சில நாட்களுக்குப் பின் திறந்தபொழுது, அதில் எண்ணற்ற நுண்ணுயிர்கள் காணப்பட்டன.

இப்பரிசோதனையின் மூலம் நீதம் தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு நுண்ணுயிர்களுக்கு பொருந்தும் என நிரூபித்துவிட்டதாக நம்பினார்.



உண்மையில், இக்கோட்பாட்டினை பற்றிய விவாதங்கள் இதனுடன் முடிந்து விடவில்லை. இப்பரிசோதனையைப் பற்றி இத்தாலிய உயிரியலாளர் லாசாரோ கேள்வி எழுப்பினார். ஒருவேளை போதிய நேரத்திற்கு சூப் கொதிக்காமலிருந்தால், திடமான சில நுண்ணுயிர்கள் மடிந்து போகாமல் உயிர் பிழைத்து இருக்கக்கூடும். நீதம் அவற்றை கவனிக்காமல் விட்டிருந்தால், அவையே அடைக்கப்பட்ட பாத்திரத்தில் பல்லுயிராகப் பெருகி இருக்கக்கூடும்.

1768-ல் ஸ்பல்லன்ஸானி நுண்ணுயிர்களைக் கொதிக்க வைத்து கொல்வதற்கு ஆகும் நேரத்தை ஆராயத் தொடங்கினார். அவர் கணிப்பின்படியே சில நுண்ணுயிர்களைக் கொல்வது சற்று கடினமாயிருந்தது. குறைந்தது அரை மணி நேரத்திற்காவது சூப் கொதிக்காவிடில் அனைத்து நுண்ணுயிர்களும் இறந்து விட்டதாக கருத முடியாது என அறிந்தார்.

இவ்வாறு நீண்ட நேரம் சூப்பைக் கொதிக்க வைத்த பின், நீதமின் பரிசோதனையை மேற்கொண்ட பொழுது அதில், அதற்கு பிறகு எந்த நுண்ணுயிரும் உருவாகவில்லை எனக் கண்டார். சூப் எந்த உயிர் உருவாக்கமும் இன்றி தூய்மையாக இருந்தது.

இதிலிருந்து, தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு பொய்த்தது போல் தோன்றியது. மிக நுண்ணிய உயிரும் கூட மற்ற நுண்ணுயிரிலிருந்தே உருவாகிறது என கருதப்பட்டது.

ஆனால் இதை அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ள முடியவில்லை. சில உயிரியலாளர்கள் கொதித்தல் என்பது இயற்கையில் நிகழும் நிகழ்வன்று என்று வாதம்

### தனது விசேஷ குடுவைகளுடன் பாஸ்டர்



செய்தனர். தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு காற்றில் உள்ள ஒரு இரசாயனத்தின் மூலம் வேலை செய்வதாய் இருக்கலாம். கொதிக்கும்போது அந்த இரசாயனம் அழிந்து போவதால் தன்னிச்சை தோற்றம் நடைபெற இயலாமல் போயிருக்கலாம். நீதம் கொதிக்க வைத்த போது கொஞ்சம் இரசாயனம் மிச்சம் இருந்திருக்கலாம்; அதன் மூலம் தன்னிச்சை தோற்றம் நடந்திருக்கலாம். ஸ்பல்லன்ஸானி நீண்ட நேரம் கொதிக்க வைத்ததால், எல்லா இரசாயனமும் அழிந்திருக்கலாம்.

எது எப்படியோ, கொதித்த சூப், குளிர்ந்த புது காற்றில் வைக்கப் பட்டால் உடனடியாக நுண்ணுயிர்களை உருவாக்குகிறது. சூப்பில் இருந்து வர முடியாத அவை வேறெங்கிருந்து வந்தன? குளிர்ந்த, புது காற்றில் மட்டுமே இருந்த இரசாயனத்தின் உதவியோடு வந்தனவா?

இந்த புதிர் நூறு வருடங்களுக்கு நீடித்தது. பின்னர், 1858-ல் பிரெஞ்சு வேதியியலாளர் லூயி பாஸ்டர், இப்பிரச்சனைக்கு விடை காண முயன்றார்.

முதற்படியாக, குளிர்ந்த, புது காற்றில் பாக்டீரியா இருப்பதைச் சோதிக்க நினைத்தார். ஒரு பஞ்சு பந்தை நீரிலே இட்டு, கிருமிகள் அனைத்தும் சாகும் வரை கொதிக்க வைத்தார். பிறகு பஞ்சில், குளிர்ந்த புது காற்றைச் செலுத்தினார். மீண்டும் அதே நீருக்குள் அமிழ்த்தி விட்டார். உடனடியாக நுண்ணுயிர்கள் நீரில் உருவானது. ஆக, நுண்ணுயிர்கள் காற்றிலே இருந்து, பஞ்சிற்குள் புகுந்துகொண்டன போலத் தெரிந்தது.

பாஸ்டரின் விளக்கம் உண்மையா? தூய பஞ்சிலிருந்தோ நீரிலிருந்தோ தன்னிச்சையாக நுண்ணுயிர்கள் தோற்றம் கொண்டிருக்கலாமே? இதை சோதிக்க, அவர் இரண்டு

பஞ்சு பந்துகள் எடுத்துக்கொண்டார். முதற் பந்தின் வழியாக காற்றை வடிகட்டி, இரண்டாம் பந்திற்குள் அனுப்பி நீரில் விட்டார். இந்த முறை, தூய்மையாக இருந்த இரண்டாம் பஞ்சு பந்திலும் நீரிலும் எந்த நுண்ணுயிர் உருவாக்கமும் ஏற்படவில்லை.. காற்றில் இருந்த நுண்ணுயிர் அனைத்தும் முதற் பஞ்சு பந்தினால் நீக்கப்பட்டுவிட்டன. இவ்வாறாக, நுண்ணுயிர்கள் நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றில், தூசுடன் சேர்ந்து எப்போதும் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன என லூயி பாஸ்டர் நிரூபித்துக் காட்டினார். கொதித்த சூப் காற்றிற்கு வெளிப்படுத்தப் படும் போது, தூசுடன் மிதக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் கும் வெளிப்படுத்தப்படும். அவையே சூப்பில் சேர்ந்து பெருக ஆரம்பிக்கும்.

காற்று குளிர்ந்ததாக, புதியதாக இருப்பினும், அதில் உள்ள தூசுடன் கூடிய நுண்ணுயிரேசூப்பில் உருவாகும் மற்ற நுண்ணுயிருக்கு காரணமாகும். அதில் உள்ள எந்த இரசாயனமும் காரணம் இல்லை. இதை நிரூபிக்க, ஏதாவது முறையில், குளிர்ந்த காற்றை மட்டும், அதன் நுண்ணுயிர் நீங்கலாக சூப்பில் செலுத்த வேண்டும். அப்போதும் சூப்பில் நுண்ணுயிர் உருவானால் இரசாயனமே நுண்ணுயிரின் காரணமாகும்; நுண்ணுயிர் உருவாகமலிருந்தால், குளிர்ந்த காற்றின் எந்த இரசாயனத்தாலும் நுண்ணுயிரை உருவாக்க முடியவில்லை என்றே பொருள் கொள்ள வேண்டும். ஒரு நுண்ணுயிரே மறு நுண்ணுயிரை உருவாக்குகிறது என்று கொள்ள வேண்டும். தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு ஒருவழியாக தோல்வியடையும்.

இதைப் பாஸ்டர் நிரூபித்த விதத்தைப் பார்க்கலாம். அவர் ஒரு குடுவையில் பாதியை சூப்பால் நிரப்பினார். பின் ஒரு நீளமான, மிக ஒடுக்கமான ஒரு குழாயுடன்

பொருத்தினார். இந்த குழாய் நேராக உயர்ந்து சென்று, பின் கீழ்நோக்கி வளைந்து, பின் மறுபடியும் மேல்நோக்கி வளைந்து நின்றது.

இந்த அமைப்பில் சூப் கொதித்தபோது, குழாய் வழியாக நீராவி விரைந்து வெளியேறியது. இது சூப் மற்றும் குழாய் இரண்டிலுமே இருந்த நுண்ணுயிர்களை கொன்றது.

பின்னர் சூப்பை குளிர வைத்தார். குழாயின் மேல்பகுதி அடைக்கப்படவில்லை. அதனால் குளிர்ந்த புது காற்று உள்ளும் புறமும் சென்று கொண்டிருந்தது. உள்ளே இருந்த சூப்பைத் தொடவும் செய்தது. ஆனால் தூசு உள்ளே செல்ல இயலவில்லை. அவை குழாயின் வளைவிலேயே தங்கி படிந்து விட்டன. அவற்றால் அந்த ஒடுக்கமான குழாயின் மேலேறி செல்லமுடியவில்லை.

பாஸ்டர் இந்த அமைப்பிலேயே சூப்பை பல மாதங்களுக்கு தங்க வைத்தார். இருப்பினும் எந்த நுண்ணுயிரும் அதில் உருவாகவில்லை. குளிர்ந்த புது காற்றும் அதில் உள்ள ரசாயனங்களும் சூப்பைத் தொடத்தான் செய்தன. ஆனால் தூசோ, அதிலிணைந்த நுண்ணுயிரோ தொடாதவரை எந்த நுண்ணுயிரும் உருவாகவில்லை.

பாஸ்டர் இப்பொழுது குழாயை மட்டும் உடைத்தெறிந்தார். தூசு நேரடியாக சூப்பில் விழ முடிந்து ஓரிரவிற் குள்ளாகவே பல்லாயிர கணக்கான நுண்ணுயிர்கள் உருவாகின.

பாஸ்டர் இந்த பரிசோதனையும், முடிவுகளையும் 1864-ல் வெளியிட்டார். மற்ற ஆராய்ச்சியாளர்களும் இதே பரிசோதனையை மேற்கொண்டு இதே முடிவுகளையும் பெற்றனர்.

புதிர் இறுதியாக விடுவிக்கப்பட்டு விட்டது. தன்னிச்சை தோற்றம் என்பது இல்லை. ஒரு நுண்ணுயிர் மற்றொரு நுண்ணுயிரிடமிருந்தே வருகிறது. இது ஒரு மிகவும் முக்கியமான கண்டுபிடிப்பாகும். எப்போதெல்லாம் ஒரு நுண்ணுயிர் இருக்கக்கூடாத இடத்தில் காணப்படுகிறதோ, அதன் பொருள், அது வேறெங்கோ இருந்து வந்திருக்கிறது என்பதாகும். வேறு ஒரு நுண்ணுயிரின்றி வேறு எந்த பொருளிலிருந்தும் வந்திருக்க முடியாது.

பாஸ்டர் இந்த அறிவை மற்ற பல இடங்களில் பயன்படுத்தி, அறிவியல் வரலாற்றிலேயே மிகப்பெரிய கண்டுபிடிப்பு ஒன்றிற்கு வித்திட்டார். அந்த கண்டுபிடிப்பு - நோய்!.

### 3. நோய்

நோய் எல்லோருக்கும் பொதுவானது. யாரும் எந்நேரமும் நோயில் விழலாம். எந்த நொடியிலும் யாருக்கும் காய்ச்சலோ அல்லது சொறியோ பீடிக்கலாம். அது மரணம் வரை கூடச் செல்லலாம்.

ஒருவர் நோய்வாய்ப்பு படும்போது அது அடுத்தவரையும் தொற்றலாம். ஒரு நோய் ஒரு முழு நகரத்திற்கும் பரவலாம். சில நோய்கள் உயிர்கொல்லியாக இருக்கின்றன.

உதாரணமாக, 1300களில், ஐரோப்பிய, ஆசிய, ஆப்ரிக்க, பகுதிகளில் பரவிய கொள்ளை நோய் இலட்சக்கணக்கான மக்களின் உயிரைப் பறித்தது. ஐரோப்பிய மக்கள் தொகையின் மூன்றில் ஒரு பகுதி முழுதும் அழிந்து குறைந்தது.

அக்காலகட்டத்தில், அந்த நோயின் காரணம் யாருக்கும் புலப்படவில்லை. பேய்களும் தீய சக்திகளுமே உடலை ஆட்கொள்வதாக சிலர் கருதினர். காற்று கருப்பென்று சிலர் எண்ணினர். பண்ணிய பாவத்தின் கூலியென்று சிலர் பயந்தனர்.

அது எதுவாகவே இருந்தாலும், அதைத் தடுத்து நிறுத்தலாம் என்ற எண்ணம் அவர்களுக்கு உதிக்கவே இல்லை. மீண்டும் அது திரும்பலாம் என்றோ, எப்போது அது திரும்பும் என்றோ கூட அவர்களுக்குத் தெரியவில்லை.

வேறு சில நோய்கள் ஒருவருக்கு ஒரே முறை மட்டுமே வந்தன. தட்டம்மை, சின்னம்மை போன்றவற்றிலிருந்து குணமடைந்த ஒருவருக்கு மீண்டும் அந்நோய் எந்நாளும் திரும்புவதில்லை. அவர் உடம்பு நோயை எதிர்த்து ஒருவகையான கவசத்தை உருவாக்கி கொள்கிறது. அது பல வருடங்களுக்கு நோயைத் தடுத்து நிறுத்துகிறது.



கொள்ளை நோயின்போது லண்டன் 1348

இந்த “ஒருமுறை மட்டும்” நோய் வகைகளுள் ஒன்று, பெரியம்மை. வந்த ஒரு முறையிலேயே சிலரின் உயிர் பறிக்கும் அளவிற்கு பயங்கரமானது. உயிர் பிழைத்தாலும், அவரின் உடலும் முகமும் நோய்க் கொப்புளங்களின் தழும்புகளால் நிறைந்திருந்தன. அரிதான சிலர் மட்டுமே லேசான தழும்புகளுடன் தப்பினர். இதில் கவனிக்கவேண்டியது யாதெனில், பெரியம்மையின் தாக்கம் பயங்கரமாக இருந்தாலும், அல்லது லேசாக இருந்தாலும், அவர் உடல் சமமான எதிர்ப்புத் திறனையே எழுப்பியது. பெரியம்மையே கண்டிராத உடம்பை விட, லேசான தாக்கம் கண்ட உடம்பே மேலானதாகும். முன்னதில், நோய் எந்நேரமும் அண்டும் ஆபத்து உள்ளது. பின்னதில், முழு வாழ்க்கைக்குமான நோய் பாதுகாப்பு உள்ளது.

பெரியம்மை பீடித்த ஒருவரின் அருகில் இருந்தாலே அடுத்தவரையும் அது தொற்றும். ஆக, லேசான பெரியம்மை கொண்ட ஒருவரின் அருகில் இருந்து மெல்லிய நோயைப் பெற்று கொள்வது நல்ல உபாயம் அல்லவா? நோயும் லேசானதாகும், பின் வாழ்க்கையும் பாதுகாப்பாகும். நோய்த்தொற்றை நிச்சயப்படுத்த, நோயுற்றவரின் கொப்புளத்தில் ஊசியைத் தோய்த்து நமது தோலில் தடவிக் கொள்ள வேண்டும். இந்த முறை இனோகுலேஷன் எனப்படும்.

இதில் ஒரு பிரச்சனை இருந்தது. நோயைக் கொடுப்பவரின் பெரியம்மை லேசானதாய் இருந்தாலும், நோயைப் பெறுபவர் சில நேரம் கடுமையான பெரியம்மையால் ஆட்கொள்ளப்படுவதும் நடந்தது. நோயைக் கொடுப்பவர் மெல்லிய பெரியம்மை கொண்டிருந்தாலும், அந்நோயைப் பெறுபவரும் அவ்வாறே தான் பெறுவார் என்று உறுதியாக சொல்வதற்கில்லை. அவர் கடுமையான பெரியம்மையும்

பெற நேர்ந்தது. ஆக இந்த முறையில் உத்திரவாதம் இல்லை.

1770-களில் எட்வர்ட் ஜென்னெர் என்ற ஆங்கிலேய மருத்துவர், மாட்டு அம்மையில் ஆர்வம் கொண்டார். அந்நோய், மாடு மற்றும் பிற பண்ணை விலங்கினங்களில் காணப்பட்டது. அதை ஒரு லேசான வகை பெரியம்மையாகக் கருதலாம். ஒரு மனிதன் அதை பசுவிடம் இருந்து தொற்றிக் கொண்டால், அவனுக்கு ஒன்றிரண்டு கொப்புளங்களே தோன்றின. அவனிடம் நோயாளிக்கான வேறு எந்த அறிகுறிகளும் தோன்றவில்லை.

ஜென்னெர் வசித்த நாட்டில், பாமர மக்களிடம் இந்தக் கொப்புளம் வந்தால் யோகம் என்ற நம்பிக்கை பரவலாக இருந்து வந்தது. அது வந்தால் பெரியம்மை தலைகாட்டாது என்பது நம்பிக்கை. படித்த மருத்துவர்கள் அதை மூட நம்பிக்கை என்று புறக்கணித்தபோதும் ஜென்னெர், அதை ஆராய்ந்தார். விலங்கு பண்ணைகளில் வேலை செய்த மக்களிடம் பெரியம்மை தோன்றுவது அரிதாகவே இருந்ததை ஜென்னெர் கண்டார்.

இருபது ஆண்டு கால ஆராய்ச்சிக்குப் பின், ஒரு ஆபத்தான பரிசோதனை செய்ய முடிவெடுத்தார். 1796, மே 14-அன்று ஒரு பால்காரியிடம் மாட்டு அம்மை கொப்புளம் இருந்ததைப் பார்த்தார். அதன் சீழில் ஊசியைத் தொட்டு இன்னொரு சிறுவனின் தோலில் வைத்தார். அச்சிறுவன், அதுவரையில் மாட்டு அம்மையோ பெரியம்மையோ வராதவன். அவன் சீழினால் அந்நோயைப் பெற்றான். சீழ் பட்ட இடத்தில் ஒரு கொப்புளம் தோன்றியது.

சிறுவன் குணமடையும் வரை இரண்டு மாதம் ஜென்னெர் பொறுத்தார். இப்பொழுது, இவன் உடலில்

உள்ள மாட்டு அம்மைக்கான எதிர்ப்புத் திறன், பெரியம்மையையும் தடுக்குமா? ஜென்னெர், அவர் பரிசோதனையின் அபாயமான கடைசி படியாக, உண்மையான பெரியம்மைக் கொப்புளத்தில் இருந்து எடுத்த சீழை அவன் மீது துணிவோடு தடவினார். வெற்றிகரமாக, சிறுவனுக்கு பெரியம்மை அண்டவே இல்லை.

இரண்டு வருடங்களுக்குப் பின், இதே பரிசோதனையை மீண்டும் அப்படியே நடத்தினார். மாட்டு அம்மை சீழ் பெரியம்மைக்கு எதிர்ப்பு திறன் தருவதை உறுதி செய்தார்.

மாட்டு அம்மையின் மருத்துவ பெயர் வேக்சினியா ஆகும். இதனால், மாட்டு அம்மை கொடுத்து பெரியம்மையிலிருந்து காக்கும் ஜென்னெரின் இந்த முறைக்கு வேக்சினேஷன் (தமிழில்-தடுப்பூசி) என்ற பெயர் ஏற்பட்டது.

ஜென்னெர் தான் கண்டறிந்ததை அறிவித்தவுடன், உலகம் முழுவதிலும் இந்த முறையை உடனே கடைபிடிக்கத் தொடங்கினர். தடுப்பூசி பயன்படுத்திய இடங்களில் பெரியம்மை முற்றிலுமாக ஒழிந்தது.

மற்ற வகை நோய்களை இதே முறையில் களைய முடியவில்லை. வேறு எந்த நோய்க்கும், கடுமை குறைந்த அதன் தொடர்பு நோய் இருந்ததாகத் தோன்றவில்லை.

ஆனால், ஜென்னேரின் இந்த கடின உழைப்பு மற்றும், கண்டுபிடிப்பின் பலனாக, தீய சக்திகளின் செயலாகவும், பாவத்தின் பலனாகவுமே நோயை நினைத்திருந்த மக்களின் எண்ணங்கள் மாற தொடங்கின. ஒருவரிடம் இருந்து இன்னொருவருக்கு நோய் பரவுவதைக் கண்கூடாகக் கண்ட பின், இதே வழியில், நோய் பரவுதலை மட்டும் தடுத்து

நிறுத்தி விட்டால், நோயை முழுதும் ஒழித்து விடலாமோ என யோசிக்க ஆரம்பித்தனர்.

இக்னேஸ் பிலிப் செம்மல்வேஸ் என்ற ஹங்கேரிய மருத்துவரும் இதைப் பற்றி யோசித்தார். மகளிர் குழந்தை பெற்று கொள்ளும் ஒரு மருத்துவமனையில் அவர் வேலை பார்த்து வந்தார். அங்கே வந்த பல பெண்கள், குழந்தை

ஜென்னெர் முதன்முதலில் தடுப்பூசி போடும் உருவச்சிலை



பேற்றுக்குப் பின், ஒரு மர்ம காய்ச்சலால் இறந்து போயினர். ஆனால் அவரவர் வீட்டிலேயே பிள்ளை பெற்று கொண்ட பெண்கள் இவ்வாறு இறந்து போவதில்லை.

மருத்துவமனைகளில் மட்டும் நிகழும் இந்த மரணத்திற்கு காரணத்தை செம்மல்வேஸ் யோசித்தார். மருத்துவமனையில் வியாதி கொண்ட, இறந்து போன பெண்களை சிகிச்சை செய்த வைத்தியரே, புதிதாக வரும் பிற பெண்களுக்கும் சிகிச்சை செய்வது வழக்கம். ஆனால் வீட்டிலேயே குழந்தை பெற உதவும் மருத்துவச்சிகளோ வேறு எந்த வியாதி கொண்டவரிடமும் பணி புரிந்து வந்தவரில்லை. ஒருவேளை வைத்தியர்களே நோயாளிகளிடம் இருந்து மற்றவர்களுக்கு நோயை எடுத்து செல்கின்றார்களோ?

1847-ல், செம்மல்வேஸ் கட்டுப்பாட்டில் மருத்துவமனை வந்தது. அப்போது, வைத்தியர்கள் அனைவரும் தங்கள் கைகளை ஒரு திடமான வேதித் திரவத்தில் நன்கு கழுவிய பின்னரே அடுத்த நோயாளியை நெருங்க வேண்டும் என்று கட்டுப்பாடு விதித்தார். உடனடியாக, நிலைமை முன்னேற்றம் கண்டது. பெண்கள் நோயுற்று மடிந்து போவது நின்றது.

ஆனால் வைத்தியர்களால் இதை ஏற்க முடியவில்லை. மகப்பேற்றிற்கு வரும் பெண்களின் மரணத்திற்குத் தங்கள் கை மூலம் பரவும் நோய் தான் காரணம் என்று கூறுவதை அவர்களால் பொறுத்து கொள்ள இயலவில்லை. துர்நாற்றமான அந்த வேதி திரவத்தில் கையை விடவும் அவர்களுக்குப் பிடிக்கவில்லை. தங்கள் கைகளில் எதுவுமே இல்லாத போது அவை எப்படி நோய்க்கு காரணமாகும் என்று வாதம் செய்தனர். செம்மல்வேஸ் பதவி விலக வைத்தனர். கை கழுவுவதை நிறுத்தினர். பெண்கள் முன் போலவே மரணமடைய தொடங்கினர்.

என்ன பிரச்சனை இது? கண்ணுக்கே தெரியாத ஏதோ ஒன்று நோயை பரப்புகிறதா?

இந்த கேள்விக்கான பதில் வேறு ஒரு ஆய்வின் வழி பாஸ்டரிடமிருந்து வந்தது.

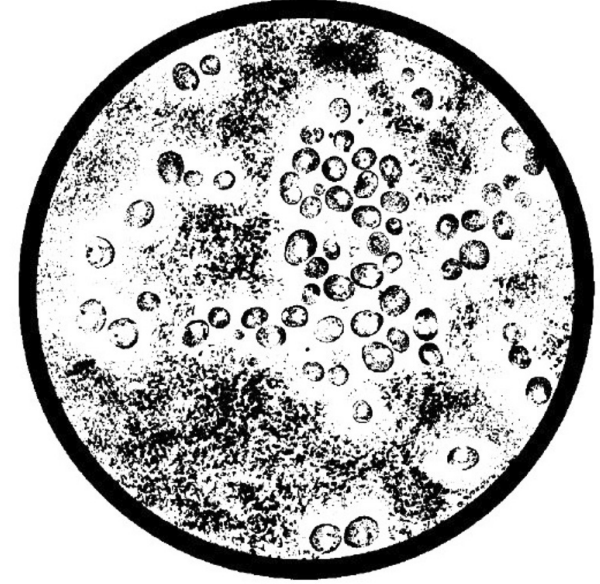
பிரான்சின் மதுபானத் தொழில் (ஒயின்) வெகுவாக பாதிக்கப்பட்டு இருந்த காலகட்டம் அது. மதுபானம் புளித்து போவதைத் தடுக்க வழி இல்லாமல், மதுபான உற்பத்தியாளர்கள் கோடிக்கணக்கான பணத்தை இழந்து கொண்டிருந்தனர்.

இப்பிரச்சனைக்கு விடை காண 1856-ல், பாஸ்டரை அணுகினர். நுண்ணோக்கியின் கீழ் பார்த்த போது மதுபானத்தில், யீஸ்ட் என்னும் நுண்ணுயிர் இருப்பதை பாஸ்டர் கண்டார். ஆனால் அதில் வியப்பொன்றும் இல்லை. ஒயினில் யீஸ்ட் இருப்பது சாதாரணமானது. அதுதான் பழச்சாற்றில் உள்ள சர்க்கரையை ஒயினாக மாற்றுகிறது.

ஆனால் புளித்துப் போன மதுபானத்தில் இருந்த யீஸ்ட் செல்கள் வழக்கமானதை விட வேறுபட்ட வடிவத்தில் இருந்தன. யீஸ்ட் இரு வகை இருக்கலாமென பாஸ்டர் நினைத்தார். சரியான வகை யீஸ்ட்கள் சர்க்கரையை சாராயமாகவும், மற்றொரு வகை யீஸ்ட்ஸ் ஒயினை அமிலமாகவும் மாற்றுகின்றன.

யீஸ்ட் செல்களை சற்றே சூடுபடுத்துவதன் மூலம் எளிதாகக் கொல்லலாம். அதனால் மதுபானம் தயாரான உடனே அதை சிறிது சூடாக்க வேண்டும் என பாஸ்டர் கூறினர். இதனால் இருவகை யீஸ்ட் செல்களும் இறந்துவிடும். நல்ல வகை யீஸ்டிற்கு சாராயம் உருவான பின் அதில் வேலை இல்லை. தீய வகை யீஸ்ட் அமிலத்தை உருவாக்கும் முன் அழிந்து விடும்.

யீஸ்ட் செல்கள்



ஆனால் மதுபான உற்பத்தியாளர்களுக்கு சூடு படுத்துவதில் மனமில்லை. இருந்தாலும் செய்தனர். அது பலனும் கொடுத்தது. சாராயம் புளிப்பது நின்றது, தொழிலும் காப்பாற்றப்பட்டது. இம்மாதிரி வெதுவெதுப்பாக சூடு படுத்தி தீங்கான நுண்ணுயிர்களைக் கொல்லும் முறை, “பாஸ்சரைசேஷன்” என்று பெயர் பெற்றது. நாம் வாங்கும் ஏறத்தாழ அனைத்து பாலுமே, இந்த முறையில் பதப்படுத்தப் பட்டவையே.

பாஸ்டர் தனது இந்த ஆய்விலிருந்து, தன்னிச்சை தோற்றத்தில் சாத்தியக்கூறு இல்லை என்று நம்பினார். அந்த கோட்பாடு உண்மையாயின், யீஸ்டை கொல்வதில் எந்த பலனும் இருக்க முடியாது. இரு வகை யீஸ்ட்களும் மீண்டும் அதில் தடையின்றி உருவாகி, சாராயம் புளித்துப் போகவே செய்யும்.



நுண்ணுயிர்கள் பரவுவதன் மூலம் பல பிரச்சனைகள் வருவதை இந்த அனுபவத்திலிருந்து பாஸ்டர் அறிந்தார். புளிக்காத சாராயத்தில் சிறிது புளித்த சாராயம் கலந்து விட்டாலும், யீஸ்டின் வளர்ச்சியால் நல்ல சாராயமும் புளித்து விடும்.

ஆகவே, தொழிற்சாலையில் உள்ள வேலையாள் கையில், ஒருவேளை சிறிது புளித்த சாராயம் ஒட்டி-யிருந்தாலும், அது தவறி நல்ல சாராயத்தில் படும்போது அனைத்து நல்ல சாராயமும் வீணாகிவிடும்.

எல்லா வேலையாட்களும் வேலையைத் தொடங்கும்போதும், கைகளைக் கழுவி விட்டு ஆரம்பித்தால் இதைத் தவிர்க்கலாம். இதிலிருந்து முன்பே கூறிய செம்மல்வேஸின் கூற்றின் உண்மை நமக்குப் புலப்படுகிறது. மருத்துவர்கள் கையில் உள்ள நோய் உருவாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் கண்ணுக்குத் தெரியாது. ஆனால் அவை நோயைப் பரப்பி உயிரையும் பறித்து விடுகின்றன.

இதே எண்ணங்கள் பாஸ்டரின் உள்ளத்திலும் எழுந்திருக்கலாம். ஆனால் நுண்ணுயிர்கள் நோய் உருவாக்கும் வல்லமை உடையவை என்பதற்கான சான்று இல்லாத வரை அவரால் ஏதும் செய்ய முடியவில்லை..

#### 4. நோய்களும் கிருமிகளும்

பாஸ்டர் 'தன்னிச்சை தோற்றக் கோட்பாடு' குறித்த பரிசோதனையை முடிக்கும் தருவாயில் பிரான்ஸ் ஒரு புதிய நெருக்கடியை எதிர்க்கொண்டது.

தென்பகுதியில் வாழும் பிரான்சு மக்கள் மல்பெர்ரி புதர்களின் இலைகளில் பட்டுப்பூச்சிகளை வளர்த்தனர். அவை உருவாக்கும் பட்டு கூடுகளில் இருந்து பட்டு நூல்களை எடுத்தனர்.

அம்மக்களுக்கு இதன் மூலம் வரும் வருவாய் முக்கியமானதாக இருந்தது. எதிர்பாராதவிதமாக, இந்த பட்டு நூல் தொழிற்சாலைகள் அபாயகரமான நிலைமையை சந்தித்தன. திடீரென்று பட்டுப் பூச்சிகள் யாவும் நோயில் செத்து மடிந்தன. மக்கள் யாவரும் செய்வது அறயாது திகைத்து நின்றனர்.

இது குறித்து பாஸ்டருக்கு செய்தி அனுப்பப்பட்டது. மதுபான தொழிற்சாலையை காப்பாற்றிய அவர், இவர்களுக்கும் உதவி புரிவார் என அனைவரும் நம்பினர். பாஸ்டர் தனக்கு பட்டுப்பூச்சிகள் பற்றி எதுவுமே தெரியாது என மறுத்த போதும், அனைவரும் அவரிடம் உதவச்சொல்லி மிகவும் வற்புறுத்தினர்.

1865இல் பாஸ்டர் தெற்கு பிரான்சு நோக்கி பயணித்தார். அங்கு நுண்ணோக்கியை கொண்டு மல்பெர்ரி இலைகளை ஆராய்ந்த பொழுது, சிலவற்றில் நுண்ணுயிரிகளை கண்டார். ஆக, இதனால் பாதிப்படைந்த இலைகளை உண்ணும் பட்டுப்பூச்சிகள் இந்த நுண்ணுயிர்களால் நோய்வாய்ப்பு படுகின்றன.

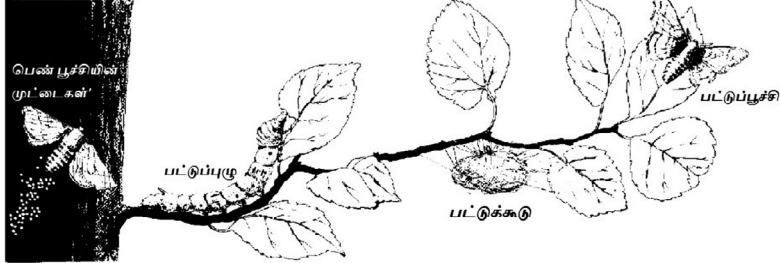
இவ்வாறு ஒரு பெரிய உயிரினத்தினுள் (எ.கா: பட்டு பூச்சி) வாழும் சிறிய உயிரினங்கள் (எ.கா: நுண்ணியிர்) “ஒட்டுண்ணி” வகையை சேர்ந்தவை ஆகும்.

இதற்கு தீர்வு என்ன? மதுபானத்தில் உள்ள ஈஸ்டினை, கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் கொல்ல முடிந்ததெனில், பட்டுப்பூச்சியினை கொதிக்க வைத்து நுண்ணியிரிகளை கொல்வது நல்ல தீர்வாகுமா?. அவ்வாறு கொதிக்க வைப்பது பட்டுப்பூச்சியினையும் அல்லவா கொன்றுவிடும்?

ஆனால் அது மட்டுமே சாத்தியமான தீர்வாக தோன்றியது.. பாதிக்கப்பட்ட பட்டுப்பூச்சிகள், மல்பெர்ரி இலைகள் அனைத்தும் அழிக்கப்பட்டாலே இந்த நோயினை பரவ விடாமல் தடுக்க முடியும் என்ற பாஸ்டரின் கருத்து ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. அவரது வழிகாட்டுதலும் பயன் அளித்தது. பட்டுத்தொழிற்சாலைகள் இந்த பிரச்சினையிலிருந்து மீட்கப்பட்டன.

பாஸ்டருக்கு ஒரு விஷயம் மிகத் தெளிவாகப் புலப்பட்டது. நுண்ணியிர்கள் நோய் உருவாக்கும் தன்மை உடையவை. மேலும், ஒரு நோய் பரவும் தன்மை கொண்டதெனில், நிச்சயமாக அது ஒரு நுண்ணுயிரியால் ஒரு உயிரினத்தில் இருந்து மற்றொன்றுக்குப் பரவ வாய்ப்பு உள்ளது. இவ்வாறாக, சிறிய ஒட்டுண்ணிகள்

பட்டுப்பூச்சியின் வளர்பருவங்கள்



நோய்வாய்ப்பட்ட உயிரினத்தில் இருந்து ஒரு ஆரோக்கியமான உயிரினத்திற்கு நோயினை பரப்ப முடியும்;

தும்மல், இருமல் காரணமாக காற்றின் மூலமாகவோ, கைகள் அல்லது பிற உறுப்புகள் மூலமாகவோ, உடம்பின் கழிவுகள் மூலமாகவோ நுண்ணியிரிகள் பரவலாம். கண்ணிற்கு புலப்படாத வண்ணம் மிகச் சிறியதாக இருக்கும் இந்த ஒட்டுண்ணிகள் நமக்குத் தொற்றினாலும், உடலுக்கு ஒரு உபாதை வரும் வரை அது நமக்கு தெரியாது.

இவை அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய கருத்தாக்கத்தை ‘நோய்க் கிருமிக் கோட்பாடு’ என அவர் அறிவித்தார்.

இது போன்ற நோய்களை உருவாக்கும் கிருமிகள் பெரும்பாலும் பாக்டீரியா வகையை சேர்ந்தவையே. ஆனால், அவை அல்லாத யீஸ்ட், ப்ரோடோசோவா போன்ற இன்ன பிற நுண்ணுயிரிகளும் சில நோய்களுக்குக் காரணமாக இருக்கின்றன.

சில நுண்ணியிரிகளே இது போன்ற நோய்கள் உருவாகவும் பரவவும் காரணமாக இருக்கின்றன. மிகப் பெரும்பான்மையான நுண்ணியிரிகள் எந்த இடையூறும் ஏற்படுத்தாமல் மண்ணிலும், காற்றிலும், தண்ணீரிலும் வாழ்பவை ஆகும். அவை பெரும்பாலும் நல்ல பயன்களையும் கொடுப்பவையாக இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, சில பாக்டீரியா மண்ணை வளப்படுத்தும் தன்மை உடையவை. இன்னும் சில, உயிரிழந்ததாவரங்கள், விலங்குகள் போன்றவற்றை மக்கச் செய்து மற்ற உயிரினங்களுக்கு நன்மை தரக்கூடிய வேதி பொருட்களாக மாற்றித் தருகின்றன.

மேலும் , நுண்ணியிரிகளால் தோற்றுவிக்கப்படாததும், தொற்றுத் தன்மை இல்லாத வகை நோய்களும் உண்டு. நோய்கள் உருவாகக் காரணமாய் இல்லாத நுண்ணியிரிகளும் உண்டு.

ஆனால், பாஸ்டரின் காலக்கட்டத்தில் மிகவும் அபாயகரமானதாய் கருதப்பட்ட நோய்களுக்கு கிருமிகளே காரணமாய் இருந்தன. எனவே, பாஸ்டரின் 'நோய் கிருமிக் கோட்பாடு' குறித்து பல மருத்துவர்களும் சிந்திக்கத் தொடங்கினர்.

ஜோசப் லிஸ்டர் என்ற ஆங்கிலேய மருத்துவரும் இது குறித்த ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். இவரின் தந்தையே பாக்டீரியாவை எளிதில் காணும் வண்ணம் நுண்ணோக்கியை முதலில் வடிவமைத்தவர். நோய் கிருமிக் கோட்பாட்டினை குறித்து கேள்விப்பட்ட லிஸ்டர், செம்மல்வேலை நினைவுக் கூர்ந்தார். செம்மல்வேஸ் என்பவர், மிகுந்த ஆற்றல் உடைய ரசாயனங்களைக் கொண்டு கைகளை கழுவும் பொழுது கிருமிகள் அழிக்கப்படுவதை கண்டு பிடித்தவர்.

அந்த காலக்கட்டத்தில் அறுவை சிகிச்சை செய்து கொண்ட பலரும் காய்ச்சல் காரணமாக இறந்து கொண்டு இருந்தனர். எனவே, கிருமிகளே இதற்குக் காரணமாய் இருக்கக் கூடும் என உறுதி செய்தனர். இதன் தொடர்ச்சியாக 1867இல் லிஸ்டர் பிற மருத்துவர்களிடம், கைகள் மற்றும் மருத்துவ சாதனங்கள் அனைத்தையும், சிகிச்சை செய்வதற்கு முன்னர் ரசாயனங்கள் கொண்டு கழுவுமாறு அறிவுறுத்தினார். இது நல்ல பலனை அளித்தது. காய்ச்சல் காரணமாக நோயாளிகள் இறக்கும் நிலை மாறியது.

1870களில் பிரான்சு போரில் ஈடுபட்டது. மிகுந்த தேசப் பற்று உடைய பாஸ்டர் போரினில் பங்கெடுக்க ஆர்வம்

தெரிவித்தார். அவருடைய வயதின் காரணமாகவும், அவரின் பங்கு ஆராய்ச்சியில் மிகவும் தேவை என்ற காரணத்தாலும் அதிகாரிகள் அவரை ராணுவத்தில் சேர அனுமதிக்கவில்லை. இதற்கு மாற்றாக, காயமடைந்த இராணுவத்தினருக்கு சிகிச்சை அளிப்பதில் உதவும் பொருட்டு மருத்துவமனைகளுக்குச் சென்று உதவினார். அங்கு உள்ள மருத்தவர்களிடம் கொதிக்க வைத்த சாதனங்களை பயன்படுத்த வலியுறுத்தினார். அந்த வகையில் பல இராணுவ வீரர்களின் உயிர் காக்கப்பட்டது.

போர் முற்றுப் பெற்ற தருவாயில், பாஸ்டரின் ஆர்வம் ஒரு புதிய நோயைக் குறித்து திரும்பியது. அது ஆடு, மாடுகளைத் தாக்கிய 'ஆந்த்ராக்ஸ்' எனும் கொடிய நோயாகும். இந்த நோயினால் பாதிக்கப்பட்டு இறந்த விலங்குகளை புதைக்கும் நிலத்தைக் கூட நோய் ஆட்கொண்டதாக கருதப்பட்டது. .

பாக்டீரியாலஜி துறையைத் தோற்றுவித்த கோஹன் என்பவரோடு பணி புரிந்த ராபட் கோச் என்ற ஜெர்மானிய மருத்துவரும் ஆந்த்ராக்ஸ் குறித்து ஆராயத் தொடங்கினார். கிருமிக் கோட்பாட்டினை நம்பிய அவர், பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளை பரிசோதித்த பொழுது, இந்த நோய்க்குக் காரணமாய் இருக்கக் கூடிய சாத்தியக்கூறுள்ள ஒரு பாக்டீரியாவைக் கண்டுபிடித்தார்.

இந்த ஆந்த்ராக்ஸ் பாக்டீரியா விலங்குகளின் வெளியே இருக்கும் பொழுது, தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு தடிமனான சுவர் எழுப்பி ஒரு வித்து போல இருக்கும் என கோச் நிரூபித்தார். இவை உணவு, நீர் கூட இன்றி நீண்ட நாட்கள் வாழும் தன்மை உடையவையாக இருந்தன. கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் கூட இவ்வித்துக்களைக் கொல்ல முடியவில்லை. அவ்வாறு செத்த மிருகங்களில் இருந்து

மண்ணிற்குப் போகும் பாக்டீரியாக்கள் வித்துகளாக மண்ணில் வாழும். ஆரோக்கியமான ஒரு விலங்கு அந்த இடத்தில் உள்ள புற்களை மேயும் பொழுது நோயால் பாதிக்கப்படும்.

இந்த கண்டுப்பிடிப்பை பற்றிக் கேள்விப்பட்ட பாஸ்டர், ஆந்த்ராக்ஸால் பாதிக்கப்பட்டு சாகும் விலங்குகளை எரித்து புதைக்க வேண்டும், எரிப்பதன் மூலம் வித்துகளைக் கூடக் கொல்ல முடியும் எனப் பரிந்துரைத்தார்.

பாஸ்டருக்கு ஜென்னரின் ஆராய்ச்சி முடிவுகள் பற்றித் தெரிய வந்தது. ஆந்த்ராக்ஸ் நோயால் பாதிக்கப்பட்டு பிழைத்து வந்த எந்த மிருகத்திற்கும் இந்த நோய் மறுமுறை தாக்காது என ஜென்னர் கூறினர். எனவே, ஆந்த்ராக்ஸை போன்ற, ஆனால் கடுமையிராத ஒரு நோயினை மிருகத்திற்கு ஏற்படுத்தினால், அது பின்னர் ஆந்த்ராக்ஸால்

ஆந்த்ராக்ஸ் பாக்டீரியா



பாதிக்கப்படாது இருப்பதற்கான எதிர்ப்புச் சக்தியை வளர்த்து கொள்ளும். துரதிர்ஷ்டவசமாக, ஆந்த்ராக்ஸை ஒத்த ஆனால் கடுமையிராத நோய் ஒன்று இயற்கையில் இல்லை. ஆனால் கிருமிக் கோட்பாடு தந்த புரிதலின் படி, செயற்கையாக இதனை ஏற்படுத்த ஆய்வகத்தில் அதற்குத் தேவையான பாக்டீரியாவை உருவாக்கலாம் என பாஸ்டர் கருதினார்.

பாதிக்கப்பட்ட மிருகத்தில் இருந்து சில பாக்டீரியாவை எடுத்து பிரத்யேகமான உணவில் அவற்றை வளர்த்தார். அதில் சிலவற்றை எடுத்து, அரை உயிருடன் இருக்கும் பதத்திற்கு அவற்றை சூடு படுத்தினார். இந்த நிலையில் இருந்த பாக்டீரியா மேலும் வளர்வதற்கான தன்மையினை இழந்தன.

‘தொய்வடைந்த’ (நீர்க்கச்செய்த/பலவீனமான) ஆந்த்ராக்ஸ் பாக்டீரியாவை மிருகங்களுக்குச் செலுத்தினால், அவைகட்கு நோய் பரவும். ஆனால், பலவீனமான இந்த பாக்டீரியா மிகவும் மெதுவாகவே வளரும். இந்த சமயத்திற்குள், மிருகங்களின் உடல் இந்த பாக்டீரியாக்களிற்கு எதிரான தற்காப்பினை வளர்த்துக்கொள்ளும். வீரியமான பாக்டீரியாவினைக் கூட அந்த எதிர்ப்புசக்தி அழித்துவிடும். பாஸ்டரின் இந்த யோசனையை பரிசோதித்த பொழுது, அது மிகச்சரியாக வேலை செய்தது.

இதுவரையிலும் ஆய்வுக்கூடத்தில் பரிசோதித்த முடிவுகளை வைத்து, 1881இல் ஒரு பெரிய ஆட்டு மந்தைக்கு இதனை பரிசோதிக்க ஆரம்பித்தார்.

முதற்கட்டமாக தொய்வடைந்த பாக்டீரியாக்களைப் பாதி ஆடுகளுக்கு மட்டுமே செலுத்தினார். அவை தற்காப்பினை வளர்த்துக்கொள்வதற்கான போதிய

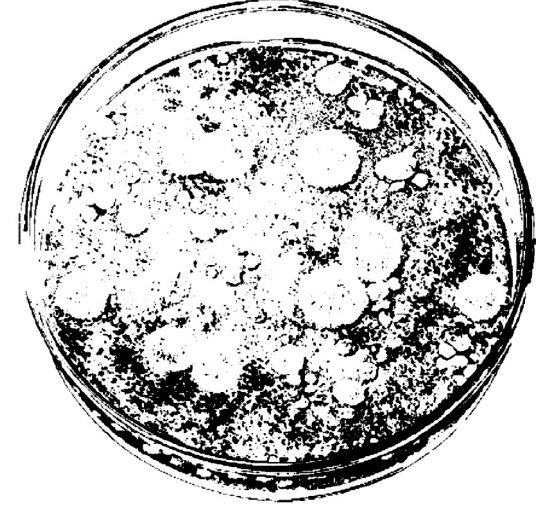
அவகாசம் கொடுத்த பின்னர், முழு மந்தைக்கும் மிகவும் வீரியமும், வலிமையும் கொண்ட பாக்டீரியாக்களைச் செலுத்தினார். ஏற்கனவே தொய்வடைந்த பாக்டீரியா அளிக்கப்பட்ட ஆடுகள் ஆரோக்கியமாய் இருந்தன, மற்ற பாதி நோயினால் பாதிக்கப்பட்டுஇறந்தன.

இந்த சோதனையின் பின்னர் கிருமிக் கோட்பாட்டினை எதிர்த்து வாதம் செய்ய எவருக்கும் இடம் இல்லாமல் போனது. ஏனெனில், கிருமிக் கோட்பாட்டின் புரிதல் காரணமாக மருத்தவர்களால் நோயினைக் கட்டுபடுத்தவும் முடிந்தது.

பாஸ்டருக்கு அடுத்தப்படியாக ராபர்ட் கோச் என்பவர் கிருமிகளுக்கும் நோயிற்கும் உள்ள தொடர்பினைப் பற்றி படிப்பவர்களில் முக்கியமானவராக இருந்தார். இவர், நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதர்கள், விலங்குகளிடமிருந்து பாக்டீரியாக்களை சேகரித்தார். ஆனால், பல விதமான பாக்டீரியா இருந்ததனால், எது எந்த நோயினை உண்டாக்குகிறது என்பதனை புரிந்து கொள்வது மிகுந்த குழப்பமாக இருந்தது. சூப்பில் கிருமிகளை வளர்த்துப் படிக்கும் முறைக்கு மாற்றாக கடற்பாசிக்கூழ் (அகார் அகார்) என்ற ஊண்ப்பசையைப் பயன்படுத்தினார். கொதிக்கப்பட்ட சூப்பில் உள்ள நோய் நுண்மங்கள் அழிக்கப்பட்ட பாக்டீரியாக்களை, கடற்பாசிக்கூழ் இருந்த ஒரு தட்டையான பாத்திரத்தில் ஒவ்வொருப் பகுதியிலும் ஒவ்வொரு வகையான பாக்டீரியாவை வைத்தார்.

திடப் பொருளின் மீது நகர முடியாத பாக்டீரியா ஒரே இடத்தில் வளர்ந்து பல்கிப்பெருகின. ஒவ்வொரு வகையான பாக்டீரியாவும் தனித்தனிக் காலனிகளாக உருவாகின. ஒரு காலனியில் ஒரு வகையான பாக்டீரியா மட்டுமே இருந்தன.

கடற்பாசிக் கூழில் வளரும் பாக்டீரியா



இவ்வாறு தனித்தனி தீவுகளாக இருந்த பாக்டீரியாவை பரிசோதித்து, குறிப்பிட்ட பாக்டீரியா எந்த மாதிரியான நோய்களுக்கு காரணமாக இருக்கின்றன என்பதைக் கண்டு பிடித்தார். இந்த முறையில் காச நோய், வாந்தி பேதி, கொள்ளை நோய் போன்றவற்றிற்கு காரணமான பாக்டீரியாக்களை கண்டறிந்தார்.

ஒரு நோயிற்கு காரணமான கிருமியினை கண்டறிந்தால், அதைத் தடுப்பதற்குத் தேவையான வழிகளை வகுக்க அது உதவியது. பாஸ்டரின் பாக்டீரியாக்களை தொய்வடையச் செய்யும் முறை இதில் ஒரு வகை. வேறொரு முறையினை எமில் அடோல்ப் வான் பெர்ரிங் என்ற ஜெர்மானிய மருத்துவர் வகுத்தார். இவர் கோச்சின் உதவியாளராக இருந்தவர்.

விலங்கு தன்னைத் தாக்கும் நோயிலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள உருவாக்கும் எதிர்ப்புசக்தி அதன் ரத்தத்திலே

செறிந்துள்ளது என்பதை பெர்ரிங் கண்டுபிடித்தார். பாக்டீரியா வெளிப்படுத்தும் ஒரு வகையான விஷம் ரத்தத்தில் கலக்கும் பொழுது அது நோயாக வெளிப்படுகிறது. அந்த விஷம் 'நச்சு' எனப்படும். அவ்விலங்கினை தற்காக்கப் பயன்படும் "நச்சு எதிர்ப்பு" பொருட்களும் ரத்தத்தில் உள்ளன.

உதாரணமாக, இசிவு நோய்(டெட்டானஸ்) என்னும் நோய் ஒரு விலங்கினை தாக்குகிறது. அந்த விலங்கில் இருந்து சிறிது ரத்தம் எடுத்து, அதில் உள்ள நச்சு எதிர்ப்பு பொருட்களை பிரித்து எடுக்கலாம். இந்த நச்சு எதிர்ப்பு பொருட்களை ஒரு ஆரோக்கியமான விலங்கிற்கு உட்செலுத்தலாம். இதன் மூலம் நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்கு உருவாக்கிய எதிர்ப்பாற்றலை இந்த ஆரோக்கியமான விலங்கும் பெறுகின்றது. பின் எப்பொழுதும் தன்னை இந்த நோய் தாக்க முடியாத வண்ணம் டெட்டானஸிற்கு எதிரான ஆற்றலை பெறுகின்றது.

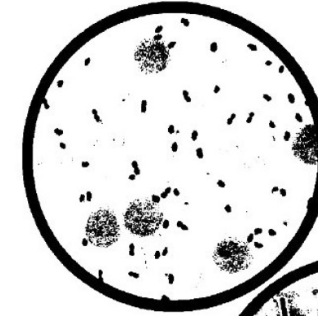
இதன் தொடர்ச்சியாக பெர்ரிங், வேறு நோய்களுக்கும் நச்சு எதிர்ப்பு பொருட்களை உருவாக்குவது குறித்து சிந்தித்தார். அந்த சமயத்தில், டிப்தீரியா என்னும் நோய் குழந்தைகளை வெகுவாகத் தாக்கியது.

இதற்கு தீர்வு வேண்டி, பெர்ரிங்கும் அவரது நண்பரான பால் எல்ரிச் என்ற மற்றொரு ஜெர்மானிய மருத்துவரும், டிப்தீரிய பாக்டீரியத்தை விலங்குகளுக்குச் செலுத்தி, அதன் ரத்தத்தில் இருந்த நச்சு எதிர்ப்பு பொருட்களைச் சேகரித்தனர். இதன் மூலம் அவர்களால், அதிக அளவில் டிப்தீரியா நச்சு எதிர்ப்புப் பொருட்களை உருவாக்க முடிந்தது. இப்பொழுது ஆரோக்கியமான குழந்தைகளை நோய் தாக்காமல் காக்க மட்டுமல்லாமல், பாதிக்கப்பட்ட

குழந்தைகள் நோயிலிருந்து மீளவும் இந்த சிகிச்சை உதவியது. டிப்தீரியா குறித்த பயம் மக்களிடமிருந்து அகன்றது.

பாக்டீரியாக்களை வேறு விதங்களில் அழிக்கும் முயற்சியில் எஹ்லர்ரிச் இறங்கினார். சில குறிப்பிட்ட ரசாயனங்களை நோயாளிகளுக்கு செலுத்தும் பொழுது, அது நோயாளிகளுக்கு எந்த பாதிப்பும் ஏற்படுத்தாது கிருமிகளை மட்டும் அழித்தது. இது நோயினை சரி செய்வதற்கும் உதவியது.

பல வகையான பாக்டீரியா

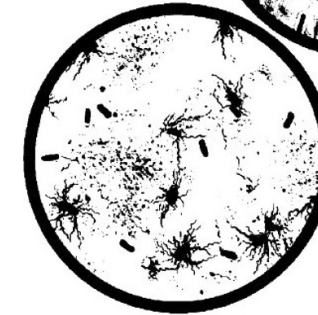


நிமோனியா

புளித்த பாலில் பாக்டீரியா



செப்டிக் விப்ரியோஸ்-  
காற்றின்றி வாழ் பாக்டீரியா



1909இல், சிஃபிலிஸ் என்ற நோயினை குணப்படுத்த “அர்ஸ்பெனமைன்” (Arsphenamine) என்ற வேதிபொருளை கண்டுப்பிடித்தனர்.

பாஸ்டர், கோச், பெர்ரிங், எஹ்லர்ரிச் இவர்களை தொடர்ந்து நச்சு எதிர்ப்பு பொருட்களைப் பலரும் கண்டுப்பிடித்தனர். மேலும், மக்களும் சுகாதாரத்தின் முக்கியத்துவம் குறித்துப் புரிந்துக்கொள்ள ஆரம்பித்தனர். கைகளை கழுவுவது, சுற்றுப்புறத்தைச் சுத்தமாக வைத்திருப்பது, உணவை மற்றும், தண்ணீரை தூய்மையாக வைத்திருப்பது, கழிவுகளை கவனமாக வெளியேற்றுவது போன்ற பல செயல்களின் மூலம் கிருமிகளை ஒரு கட்டுப்பாட்டுக்குள் வைக்க முடிந்தது.

இந்தப் புரிதலின் உதவியால், உலகின் பலப் பாகங்களிலும் தொற்று நோய்கள் குறித்த பயம் மறைந்தது. எந்த நேரம் வேண்டுமானாலும் கொள்ளை நோய் போன்ற அபாயகரமான நோய் வரக்கூடும் என்ற பயம் தேவை இல்லை. அப்படியே வந்தாலும், மருத்துவர்கள் அதை சரி செய்யும் வழிகளை அறிந்து இருந்தனர். நுண்ணோக்கி மூலம் காண முடியாத சில கிருமிகள் நோய்க் காரணிகளாக இருந்தபோதிலும், அவற்றை எதிர்த்துப் போராடக் கூட மருத்துவர்கள் பயின்று இருந்தனர்.

பாஸ்டரின் ஆராய்ச்சி காரணமாக மிக நுண்ணியக் கிருமிகள் உருவாக்கிய நோயினைக் கூட கையாள முடிந்தது.

## 5. மிகச்சிறிய கிருமிகள்

“வெறி நாய்க்கடி நோய்” (நாய் கடி சன்னி) மிகவும் அஞ்சப்படுகிற நோயாக உருவெடுத்தது. இந்த நோய் பாதிக்கப்பட்ட நாய்களின் மூளையைத் தாக்கியது. நோயின் காரணமாக நாய்கள், வாயில் நுரை வழிந்த வண்ணம், எட்டும் தொலைவில் இருக்கும் யாரையும் கடிக்கும் பைத்தியக்கார நாய்களைப் போல மாறின.

இப்படிப்பட்ட ஒரு நாய் மனிதர்களை கடித்தால், 2 வாரத்திற்குள் ராபீஸ் நோய் அவர்களையும் தாக்கியது. இந்தக் கிருமிகள் நரம்புகளையும், மூளையினையும் சென்று அடைவதற்கு இந்த கால அவகாசம் தேவைப்பட்டது. இந்த நோயின் முடிவு ஒரு வேதனையான, வலி மிகுந்த மரணம் மட்டுமாகவே இருந்தது.

பாஸ்டர் மிகுந்தச் சிரத்தையோடு இந்த நோயினை குறித்து ஆராய்ந்து கொண்டு இருந்தார். அவரின் உதவியாளர்கள் துணையோடு ராபீஸ் பாதிக்கப்பட்ட நாய்களைப் பிடித்து அவற்றின் வாயில் இருந்து வரும் நுரையினை சேகரித்தார். இது மிகுந்த ஆபத்திற்குரிய பணியாக இருந்தது.

பின்னர் அதை முயல்களுக்குக் கொடுத்து அதன் விளைவுகளைப் படிக்க ஆரம்பித்தனர். ஆநோய்வாய்ப்பட அவை சற்று அதிக சமயம் எடுத்துக்கொண்டன. எனவே பாஸ்டர், நாயிலிருந்து சேகரித்த நுரையினை ரத்தத்தில் அல்லாமல் நேரடியாக முயல்களின் மூளைக்குள் செலுத்தினார். இந்த முறை அவை வெகு சீக்கிரமே நோய்வாய்ப்பட்டன. இதன் மூலம் அவர்கள் வேலை துரிதப்படுத்தப்பட்டது.

போதுமான பாதிக்கப்பட்ட முயல்கள் உருவான பின்னர், அவற்றை என்ன செய்வது என பாஸ்டர் யோசித்தார். ஆந்த்ராக்ஸ் பாக்டீரியாவை தொய்வடையச் செய்தது போல இதனையும் முயற்சிக்கலாமா? அதற்கு ஆயத்தமானார். நோய்வாய்ப்பட்ட முயல்களின் மூளையிலும், முதுகுத்தண்டிலுமே இந்த கிருமிகள் இருந்தன. எனவே, முதுகுத்தண்டினை சிறு பகுதிகளாக வெட்டி மெதுவாக சூடுபடுத்தினார். ஒவ்வொரு நாளும் இதில் இருந்து சிறு துண்டினை மட்டும் அகற்றி விட்டு, மீதமுள்ளவற்றை மீண்டும் சூடுபடுத்தினார்.

இந்த வகையில், வேறுபட்ட நேர அளவுகளுக்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட துண்டுகள் அவரிடம் இருந்தன. இந்த துண்டுகளை ஒரு திரவத்தில் ஊற வைத்து, பின்னர் அந்த திரவத்தை ஆரோக்கியமான முயல்களுக்கு உட்செலுத்தினார். அதிக நேரம் சூடுபடுத்திய துண்டுகள், கடுமையிராத (வீரியம் குறைந்த) நோயினையே உண்டு பண்ணியது. இரண்டு வாரங்கள் சூடுபடுத்தப்பட்ட துண்டுகள் நோயை உருவாக்கவில்லை.

எனில், இவ்வகையில் நோய் எதிர்ப்பினை உருவாக்க முடியுமா? பாஸ்டர் இதனை ஒரு ஆரோக்கியமான நாயில் பரிசோதித்தார். தொய்வடைந்த கிருமிகள் உட்செலுத்தப்பட்ட நாயினை, நோய்வாய்ப்பட்ட நாய் இருக்கும் கூட்டில் போட்டார். நோவாய்ப்பட்ட நாய், ஆரோக்கியமான நாயினைக் கடித்தது. ஆனால், இது நாயை பாதிக்கவில்லை.

அடுத்தக்கட்டமாக இதை மனிதர்களிடம் எப்படி பரிசோதிப்பது என பாஸ்டருக்கு குழப்பமாக இருந்தது. நாய்களிடம் பரிசோதித்த முறையை மனிதர்களிடமும் எடுத்து செல்வது உசிதமானதாக தெரியவில்லை.

4 ஜூலை 1885இல், ஒன்பது வயது ஜோசப் மெய்ஸ்டர் என்ற சிறுவனை ராபீஸ் பதிக்கப்பட்ட ஒரு நாய் கடித்தது. உடனடியாக அவன் பாஸ்டரிடம் அழைத்து வரப்பட்டான்.

நோய் மூளையை அடைந்தால் ஜோசப் இறந்து விடுவான் என்பது பாஸ்டருக்கு மிக நன்றாகத் தெரியும். எனவே, தன் பரிசோதனையை மேற்கொள்வதன் மூலம் அவன் இழக்கப் போவது ஒன்றும் இல்லை என எண்ணிய பாஸ்டர், மிக மிக தொய்வடைந்த கிருமிகளை செலுத்தி, ஜோசப் பின் உடல் நோய் எதிர்ப்பினைக் கட்டமைப்பதற்கு வழிவகுத்தார். பின்னர் ஒவ்வொரு நாளும், வீரியம் அதிகம் உள்ளக் கிருமிகளைச் செலுத்தினார். 11வது நாள் இறுதியில் முழு வீரியமுள்ளக் கிருமிகளைக் கொடுத்தார். இந்த சிகிச்சையின் பலனாக ஜோசப் ராபீஸ் பாதிப்பில் இருந்து தப்பித்தான்.

இது பாஸ்டரின் மற்றுமொரு மகத்தான சாதனையாக அமைந்தது. பாஸ்டருக்கு ஒரு சிறிய நெருடல் மட்டும் இருந்துக் கொண்டே இருந்தது. பாஸ்டரால் இந்த நோயிற்குக் காரணமான கிருமியினை மட்டும் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை.

எனில், கிருமிக் கோட்பாடு தவறானதா? இதனை எந்த நிலையிலும் பாஸ்டர் நம்பத் தயாராக இல்லை. ராபீஸ் பரவும் தன்மை உடையதாக இருந்தது. ஆக, கண்ணால் காண முடியாத, அளவில் சிறியதான கிருமிகளே இதற்குக் காரணமாய் இருக்க முடியும்.

இது வேறு சில நோய்களுக்கும் பொருந்தியது. சின்னம்மை, பெரியம்மை, குளிர்காய்ச்சல் போன்ற எந்த நோய்களுக்கும் காரணமான கிருமியை கண்டறிய முடியவில்லை. அவை யாவும் அளவில் சிறியதாய் இருந்ததே இதற்கு காரணம்.

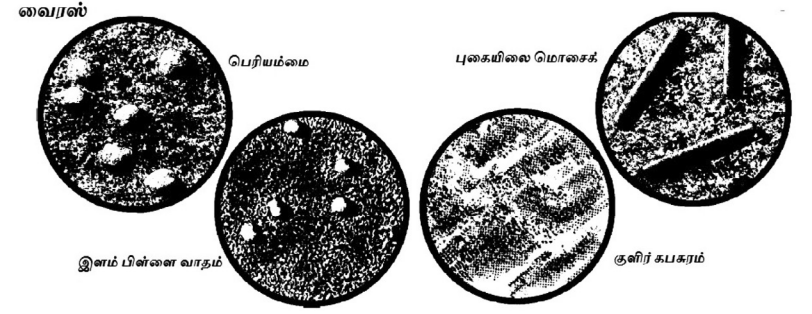


இது மனிதர்கள் இல்லாத பிற உயிரினங்களைத் தாக்கிய சில கிருமிகளுக்கும் பொருந்தும். புகையிலை மரங்களைத் தாக்கிய ஒரு நோய் இலைகளை வாடிப்போகச் செய்தது. பாதிக்கப்பட்ட இலைகள் மொசைக்கை ஒத்த வண்ணம் மாற்றம் பெற்று இருந்தது.

டிமிட்ரி இவநோவ்சிகி என்ற ரஷ்ய அறிவியலாளர், பாதிக்கப்பட்ட இலைகளின் சாறினை ஆரோக்கியமான இலைகளில் படர்த்திய பொழுது, நோய் பரவியது. ஆனால், அந்த சாறில் உள்ள கிருமிகளை டிமிட்ரியால் காண முடியவில்லை. எனவே, மிக நுண்ணிய துளைகளை உடைய ஒரு பிரத்யேக பீங்கான் வடிகட்டியின் மூலம் இந்தச் சாறினை அனுப்பி, கிருமிகளை வடிகட்ட எண்ணினார். ஆனால், வடிகட்டப்பட்ட சாறில் நோய் ஏற்படுத்தும் தன்மை இன்னும் இருந்தது. இந்த நுண்ணிய துளைகளைக் காட்டிலும் கிருமிகள் சிறியதாக இருகின்றது என்பதை நம்ப முடியாத டிமிட்ரி இந்த வழியில் பரிசோதிப்பதை நிறுத்தினார்.

1898இல் டச்சு தாவரவியலாளர், மார்டினஸ் வில்லியம் பெய்ஜெரின்சு, இதே பரிசோதனையை மீண்டும் மேற்கொண்டார். இந்த கிருமிகளின் அளவு, தண்ணீர் மூலக்கூறுகளின் அளவைக்காட்டிலும் மிகுவும் வேறுபட்டு இருக்க வாய்ப்பில்லை என்பதை அவர் ஏற்கத் தயாராக இருந்தார். மரத்தில் இருந்து கிடைக்கும் விஷச் சாற்றிற்கு லத்தீன் மொழியில் “வைரஸ்” என பெயர். எனவே பெய்ஜெரின்சு இதனை வைரஸ் என அழைத்தார்.

இந்தக் கிருமிகள் எவ்வளவு சிறியவை? தண்ணீர் மூலக்கூறுகளைக் காட்டிலும் ஒத்த அளவுடையதா, பெரியதா? வெகு நாட்களுக்கு இதற்கு யாராலும் விடை காண முடியவில்லை.



1931இல் வில்லியம் ஜோசப் எல்போர்ட் என்ற ஆங்கிலேய அறிவியலாளர் இந்த பிரச்சினையைக் கையில் எடுத்தார்.

இந்த முறை பீங்கான் வடிகட்டிகளை விட சிறிய துளைகளைக் கொண்ட கொலோடியனை பயன்படுத்தினார். கொலோடியன் மெல்லிய தோல் போன்ற ஒரு சவ்வு. அதைத் தயாரிக்கும் முறையில் மாற்றம் ஏற்படுத்தி அதன் துளைகளின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். எவ்வளவு வேண்டுமானாலும் சிறிதாக்கலாம்.

எல்போர்ட், ஒரு சராசரி பாக்டீரியாவின் அளவில் நூற்றில் ஒரு பங்கு அளவுள்ள துளை கொண்ட ஒரு கொலோடியன் வழியாக, வைரஸ் சாற்றை செலுத்தினார். ஆனால், தண்ணீர் மட்டுமே வெளி வந்தது. வைரஸ் பின்தங்கி விட்டது. வெளி வந்த வெறும் தண்ணீர் எந்த நோயையும் உருவாக்கவில்லை.

ஆக, வைரஸ்கள் பாக்டீரியாக்களை காட்டிலும் அளவில் சிறியவை. ஆனால் தண்ணீர் மூலக்கூறுகளை காட்டிலும் பெரியவை.

1930களில், ஒரு பிரத்யேகமான நுண்ணோக்கி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதில் ஒளிக்கு பதிலாக

எலக்ட்ரான்களைப் பயன்படுத்தினர். இதை கொண்டு, வைரஸ்களை முதன்முதலாக கண்டனர். சாதாரண நுண்ணோக்கியினால் காண முடியாத பல நுண்ணிய பொருட்களையும் இதில் காண முடிந்தது.

இந்த தேயிலை மொசைக் வைரஸ்கள் ஒரு உருளை வடிவில், மிகவும் சிறியதாக இருந்தன. இப்படிப்பட்ட 7000 வைரஸ்களை ஒரு பாக்டீரியாவில் உள்ளடக்க கூடிய அளவிற்கு சிறியதாய் இருந்தன.

பிற்பாடு இதனைக் காட்டிலும் சிறிய வைரஸ்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. உதாரணத்திற்கு மஞ்சள் காமாலையை ஏற்படுத்தும் வைரஸ்களின் அளவானது அதனைப் போன்ற 40,000 வைரஸ்களை ஒரு சராசரி பாக்டீரியாவில் உள்ளடக்க முடிந்தது.

இந்த அளவுகள் ஒரு பிரச்சனையாக இல்லை. இதனை எதிர்க்கவும், தற்காத்துக்கொள்ளவும் முடிந்தது.

இந்த வகையில் முதலில் கையாளப்பட்ட நோய் சின்னம்மை..

கடந்த 125 வருடக்கால அறிவியலார்களின் பங்களிப்பால், நாம் மிகுந்த ஆரோக்கியத்தோடும், அதிக ஆண்டுகளும் வாழ முடிகிறது. ஐரோப்பா, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் உள்ள மக்களின் சராசரி ஆயுட்காலம் 40 ஆக இருந்தது, பாஸ்டருக்குப் பிந்தைய ஆண்டுகளில் இது 70 ஆக உயர்ந்தது.

நம் ஒவ்வொருவரின் ஆயுட்காலமும் சராசரியாக 30 வருடம் நீட்டிக்கப் பெற்றதற்கு பாஸ்டரும் அவரைத் தொடர்ந்து பணியாற்றிய இன்னும் பல அறிவியலாளர்களும், மருத்துவர்களுமே காரணம் ஆவர்.